

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Takashi HONDA, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: MAGNETIC HEAD APPARATUS, MAGNETIC HEAD SUPPORTING MECHANISM AND
MAGNETIC RECORDING APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number _____, filed _____, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
Application No. _____ Date Filed _____
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-190343	June 28, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. _____ filed _____
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. _____ filed _____; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) _____
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124



22850

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 6月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-190343

[ST.10/C]:

[JP2002-190343]

出 願 人

Applicant(s):

ティーディーケー株式会社
松下電器産業株式会社

2003年 6月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3044704

【書類名】 特許願

【整理番号】 04177

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 21/21

【発明の名称】 磁気ヘッド装置、磁気ヘッド支持機構、ならびに磁気記録装置

【請求項の数】 18

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケー株式会社内

 【氏名】 本田 隆

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケー株式会社内

 【氏名】 栗原 克樹

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 上野 善弘

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 桑島 秀樹

【特許出願人】

 【識別番号】 000003067

 【氏名又は名称】 ティーディーケー株式会社

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064447

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡部 正夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100085176

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 伸晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100106703

【弁理士】

【氏名又は名称】 産形 和央

【選任した代理人】

【識別番号】 100096943

【弁理士】

【氏名又は名称】 臼井 伸一

【選任した代理人】

【識別番号】 100091889

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤野 育男

【選任した代理人】

【識別番号】 100101498

【弁理士】

【氏名又は名称】 越智 隆夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100096688

【弁理士】

【氏名又は名称】 本宮 照久

【選任した代理人】

【識別番号】 100102808

【弁理士】

【氏名又は名称】 高梨 憲通

【選任した代理人】

【識別番号】 100104352

【弁理士】

【氏名又は名称】 朝日 伸光

【選任した代理人】

【識別番号】 100107401

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 誠一郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100106183

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉澤 弘司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013284

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気ヘッド装置、磁気ヘッド支持機構、ならびに磁気記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 浮上式のスライダが取り付けられたロードビームに弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を前記弾性変形部を中心として形成し、荷重発生部を前記ロードビームの重心に一致させるとともに、この荷重発生部に生じる押圧によって記録媒体への前記スライダの押付荷重を設定することを特徴とする磁気ヘッド装置。

【請求項 2】 浮上式のスライダが取り付けられたロードビームに弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を前記弾性変形部を中心として形成し、前記ロードビームの前記弾性変形部を中心に配置された荷重発生用突起部を重心に一致させるとともに、前記ロードビームに突起部からの押圧受け面を形成してなり、この押圧受け面への押圧により記録媒体への前記スライダの押付荷重を設定することを特徴とする磁気ヘッド装置。

【請求項 3】 ヘッドアームに取り付けられるベースプレートと、このベースプレートから引き出されるロードビームとを備え、当該ロードビームに取り付けられた浮上式のスライダを介して記録媒体の表面に押付荷重を加える磁気ヘッド装置であって、前記ベースプレートと前記ロードビームとの間に弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を前記弾性変形部を中心として形成し、前記ロードビームの前記弾性変形部を中心に配置された荷重発生用突起部を重心に一致させるとともに、前記ロードビームに押圧受け面を形成してなり、この押圧受け面への押圧により記録媒体への前記スライダの押付荷重を設定することを特徴とする磁気ヘッド装置。

【請求項 4】 前記バランス取りは、振動減衰部材からなる重錘によって行われることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項 5】 前記重錘は、樹脂により形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項 6】 前記ロードビームは樹脂により形成されていることを特徴と

する請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項 7】 前記樹脂に導電性樹脂を用い、外部材との電氣的導通を図ることを特徴とする請求項 6 に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項 8】 前記樹脂の表面に導電性被膜を形成し、この導電性被膜を介して外部材との電氣的導通を図ることを特徴とする請求項 6 に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項 9】 前記記録媒体の半径方向に回転するように回転支持されたヘッドアームは、その回転範囲内において、前記記録媒体との干渉を起こさないように前記ヘッドアームに対して垂直方向に取り付けられた補強板を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項 10】 ベースプレートとこのベースプレートから引き出されるロードビームとを備える磁気ヘッド装置と、前記ベースプレートとの取り付けをなすヘッドアームとを有し、前記ロードビームに取り付けられた浮上式のスライダを介して記録媒体に押付荷重を加える磁気ヘッド支持機構であって、前記ベースプレートと前記ロードビームとの間に屈曲可能な弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を前記弾性変形部を中心として形成し、前記ロードビームの前記弾性変形部を中心に配置された荷重発生用突起部を重心に一致させるとともに前記ロードビームへの押圧をなす荷重発生用突起部を前記ヘッドアームに設け、前記荷重発生用突起部の押圧による前記ロードビームの回転移動量により前記記録媒体に対する前記押付荷重を設定することを特徴とする磁気ヘッド支持機構。

【請求項 11】 前記バランス取りは、振動減衰部材からなる重錘によって行われることを特徴とする請求項 10 に記載の磁気ヘッド支持機構。

【請求項 12】 前記重錘は、樹脂により形成されていることを特徴とする請求項 11 に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項 13】 前記ロードビームは樹脂により形成されていることを特徴とする請求項 10 乃至請求項 12 のいずれか 1 に記載の磁気ヘッド支持機構。

【請求項 14】 前記樹脂に導電性樹脂を用い、外部材との電氣的導通を図ることを特徴とする請求項 13 に記載の磁気ヘッド支持機構。

【請求項 1 5】 前記樹脂の表面に導電性被膜を形成し、この導電性被膜を介して外部材との電氣的導通を図ることを特徴とする請求項 1 3 に記載の磁気ヘッド支持機構。

【請求項 1 6】 前記記録媒体の半径方向に回動するように回動支持されたヘッドアームは、その回動範囲内において、前記記録媒体との干渉を起こさないように前記ヘッドアームに対して垂直方向に取り付けられた補強板を有することを特徴とする請求項 1 0 乃至請求項 1 5 のいずれか 1 に記載の磁気ヘッド支持機構。

【請求項 1 7】 請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 の磁気ヘッド装置を搭載していることを特徴とする磁気記録装置。

【請求項 1 8】 請求項 1 0 乃至請求項 1 6 のいずれか 1 の磁気ヘッド支持機構を搭載していることを特徴とする磁気記録装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、磁気ヘッド装置、磁気ヘッド支持機構、ならびに磁気記録装置に係り、特に、耐衝撃性の向上を図るようにした磁気ヘッド装置、磁気ヘッド支持機構、ならびに磁気記録装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

図 1 5 は、従来の磁気記録装置の概略を示す説明図である。

同図に示すように磁気記録装置 1 では、回転可能な記録媒体となる磁気ディスク 2 と、この磁気ディスク 2 上で浮上した磁気ヘッド 3 を前記磁気ディスク 2 の半径方向に移動させるための磁気ヘッド支持機構 4 とを有している。このように構成された磁気記録装置 1 では、あらかじめ磁気ディスク 2 の表面に書き込まれたサーボ信号（位置情報）を前記磁気ヘッド 3 で読み取り、この読み取り情報をもとに磁気ヘッド 3 の反対側に設けられた可動コイル 5 に通電を行い、磁気回路 6 中に矢印 7 の方向に力を発生させ、前記磁気ヘッド 3 を目的のトラック（位置）まで移動させるようにしている。

【 0 0 0 3 】

図 1 6 は、磁気ディスクに対する磁気ヘッド装置の取り付け状態を示す説明図である。

同図に示すように、磁気ヘッド 3 の中央部には、ロードビーム 8 が設けられている。そして当該ロードビーム 8 の片側端部は磁気ヘッド支持機構 4 との接合をなすベースプレート 9 に固定されており、前記ロードビーム 8 における他方側端部には、スライダ 1 0 が固定されている。なおロードビーム 8 とベースプレート 9 との境界部分 1 1 には板バネ部が形成されており、この板バネ部で発生する付勢力によって磁気ディスク 2 に対するスライダ 1 0 の押付荷重（いわゆるロード圧）を設定するようにしている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし上述した磁気記録装置には以下に示すような問題があった。

すなわち従来における磁気ヘッド装置の取り付け構造は、ベースプレート 9 を中心とした片持ち支持構造となっており、例えば垂直方向（磁気ディスク 2 の厚み方向）に衝撃が加わると、前記スライダ 1 0 を質点とするベースプレート 9 を中心とした回転モーメントが発生する。そしてこの回転モーメントが、ベースプレート 9 を中心としたスライダ 1 0 の押付荷重によって生じる回転モーメントを上回ると、前記スライダ 1 0 が磁気ディスク 2 の表面から一瞬浮き上がり、その後磁気ディスク 2 の表面に衝突することによって、磁気ヘッド 3 自体が損傷したり、あるいは磁気ディスク 2 の表面に打痕が生じ、既書き込まれたデータが損失するおそれがあった。

【 0 0 0 5 】

さらにベースプレート 9 を中心としたスライダ 1 0 の押付荷重は、上述したようにロードビーム 8 の根元（すなわちベースプレート 9 との境界部分）に形成された板バネ部によって発生させるようにしている。このため前記ロードビーム 8 には剛体部分と板バネ部という特性が異なる部分を形成しなくてはならず、構造が複雑になってしまうという問題点があった。また板バネ部を形成するということは、ロードビームに高精度の曲げ加工を施したり、加工後の検査を行うことが

必須となり、製造工程が増大するという問題があった。

【 0 0 0 6 】

このような障害を防止するため、種々の技術が提案されている。

特開平 9 - 8 2 0 5 2 号公報では、スライダが取り付けられる反対方向に第 2 のロードビームを延設するとともに、この第 2 のロードビームに荷重部材を設け、衝撃加速度の中心をスライダの回転中心に合わせるようにしたものが開示されている。

【 0 0 0 7 】

また特開平 8 - 1 0 2 1 5 9 号公報では、サスペンションの自由端部はベースまたはカバーに設けられたピン突起と当接可能になっているものが開示されており、さらに特開平 2 0 0 1 - 5 7 0 3 2 号公報では、サスペンション取り付け用のベース部の一部を延伸して形成されたリミッタを設け、このリミッタによりロードビームの運動範囲を制限し、衝撃による障害を防止するようにしたものが開示されている。

【 0 0 0 8 】

しかし特開平 9 - 8 2 0 5 2 号公報では、スライダに加える荷重をロードビームに設けられたバネ付勢によって得ており、前記ロードビームに高精度の曲げ加工を施す必要があり、バネ機構を中間に介在する機構の為、印加された加速度により発生する回転モーメントによるはね上がりを防止することができないという問題があった。また特開平 8 - 1 0 2 1 5 9 号公報では、磁気ヘッド装置が SHIPPING ゾーンに有る場合（すなわち磁気ディスクが非動作時）の衝撃対策に限定されており、前記磁気ヘッド装置がデータゾーンに有る場合（磁気ディスクが動作時）の衝撃対策を行うものではなかった。さらに特開平 2 0 0 1 - 5 7 0 3 2 号公報においては、ロードビームの運動領域を制限するリミッタを設けているものの、スライダに加える荷重をロードビームに設けられたバネ付勢によって得ており、特開平 9 - 8 2 0 5 2 号公報と同様、前記ロードビームに高精度の曲げ加工を施す必要があった。

【 0 0 0 9 】

ところでスライダを質点とした板バネ部まわりに生じるモーメントを低減させ

る目的から、ロードビームの全長を短くし、前記板バネ部からスライダまでの距離を短くする方法も考えられるが、この方法は、媒体サイズの小さな磁気記録装置では有効であるものの、2.5インチ～3.5インチサイズの通常の磁気記録装置では、ロードビームを短くした分、（媒体サイズが大きいため）磁気ヘッド支持機構側の距離を伸ばさなければならず、磁気ヘッド支持機構の回転軸まわりの重量バランス取りが困難になるおそれがあった。

【0010】

一方、2.5インチ～3.5インチサイズの通常の磁気記録装置において、ロードビームを伸長させ、磁気ヘッド支持機構の回転軸まわりの慣性モーメントの低減を図ろうとすると、板バネ部からスライダまでの距離が長くなるとともに、ロードビームが延長された分だけバネ下荷重が増大するので、衝撃によってスライダが記録媒体の表面から離反しやすくなり、耐衝撃性が一層低下する。

【0011】

また磁気記録媒体上でトラックシーク動作を行わせるために、ヘッドジンバルアセンブリは、ピボットベアリング部分から、媒体方向に延長されたアームと呼ばれる支持部材が必要であるが、ハードディスクドライブ内部の空間的な問題から、一本の支持アームは通常アルミニウムかステンレススチール製の薄板が用いられてきた。しかし、この薄板構造では、加えられる衝撃に対しての十分な強度を有することができず、自由端においては衝撃による加速度により、変形を起こしてしまい、アーム先端に取り付けられたヘッドアセンブリがクラッシュしてしまう原因となっていた。

【0012】

本発明は、上記従来の問題点に着目し、磁気記録装置のサイズに依存せず、磁気記録装置の動作時および非動作時の両方において耐衝撃性の向上を図るとともに、記録媒体への押付荷重の設定を容易且つ高精度に行うことができる磁気ヘッド装置、磁気ヘッド支持機構、ならびに磁気記録装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る磁気ヘッド装置、磁気ヘッド支持機構ならびに磁気記録装置では、サスペンション全体を1つの剛体として扱える構造とし、その剛体を固定部材の間にバネ構造を構成することにより、必要とされる押付荷重を得ることができ、かつ衝撃荷重に剛体を支持する天秤構造の支点に集中することができるという知見に基づいてなされたものである。

【 0 0 1 4 】

すなわち本発明に係る磁気ヘッド装置は、浮上式のスライダが取り付けられたロードビームに弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を前記弾性変形部を中心として形成し、荷重発生部を前記ロードビームの重心に一致させるとともに、この荷重発生部に生じる押圧によって記録媒体への前記スライダの押付荷重を設定するよう構成した。

【 0 0 1 5 】

また本発明に係る磁気ヘッド装置の他の形態は、浮上式のスライダが取り付けられたロードビームに弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を前記弾性変形部を中心として形成し、前記ロードビームの前記弾性変形部を中心に配置された押圧中心に重心を一致させるとともに、前記ロードビームに突起部からの押圧受け面を形成してなり、この押圧受け面への押圧により記録媒体への前記スライダの押付荷重を設定するよう構成した。

【 0 0 1 6 】

さらに具体的には、ヘッドアームに取り付けられるベースプレートと、このベースプレートから引き出されるロードビームとを備え、当該ロードビームに取り付けられた浮上式のスライダを介して記録媒体の表面に押付荷重を加える磁気ヘッド装置であって、前記ベースプレートと前記ロードビームとの間（すなわちヘッドアーム部）に弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を前記弾性変形部を中心として形成し、前記ロードビームの前記弾性変形部を中心に配置された押圧中心に重心を一致させるとともに、前記ロードビームに突起部からの押圧受け面を形成してなり、この押圧受け面への押圧により記録媒体への前記スライダの押付荷重を設定するよう構成した。そして前記バランス取りは、通常のバランスウェイトや振動減衰部材からなる重錘、あるいは

は他機能部品によって行われたり、さらに前記ロードビームはステンレススティールやアルミニウムなどの軽金属、さらには樹脂などの軽量材料により形成されていることが望ましい。ここで前記樹脂に導電性樹脂を用い、外部材との電氣的導通を図るようにしたり、あるいは前記樹脂の表面に導電性被膜を形成し、この導電性被膜を介して外部材との電氣的導通を図るようにすればよい。そして前記重錘を、樹脂により形成するようにしてもよい。また前記記録媒体の半径方向に回転するように回転支持されたヘッドアームは、その回転範囲内において、前記記録媒体との干渉を起こさないように前記ヘッドアームに対して垂直方向に取り付けられた補強板を有するようにしてもよい。

【 0 0 1 7 】

一方、本発明に係る磁気ヘッド支持機構は、ベースプレートとこのベースプレートから引き出されるロードビームとを備える磁気ヘッド装置と、前記ベースプレートとの取り付けをなすヘッドアームとを有し、前記ロードビームに取り付けられた浮上式のスライダを介して記録媒体に押付荷重を加える磁気ヘッド支持機構であって、前記ベースプレートと前記ロードビームとの間に屈曲可能な弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を前記弾性変形部を中心として形成し、前記ロードビームの前記弾性変形部を中心に配置された荷重発生用突起部を重心に一致させるとともに前記ロードビームへの押圧をなす突起部を前記ヘッドアームに設け、前記突起部の押圧による前記ロードビームの回転移動量により前記記録媒体に対する前記押付荷重を設定するよう構成した。そして前記重心位置の決定には、単なる重錘だけでなく振動減衰部材からなる重錘や他機能部品によって行われたり、さらに前記ロードビームはステンレス、アルミニウム、軽合金や樹脂により形成されていることが望ましい。ここで前記樹脂に導電性樹脂を用い、外部材との電氣的導通を図るようにしたり、あるいは前記樹脂の表面に導電性被膜を形成し、この導電性被膜を介して外部材との電氣的導通を図るようにすればよい。そして前記重錘を、樹脂により形成するようにしてもよい。また前記記録媒体の半径方向に回転するように回転支持されたヘッドアームは、その回転範囲内において、前記記録媒体との干渉を起こさないように前記ヘッドアームに対して垂直方向に取り付けられた補強板を有するよう

にしてもよい。なおベースプレートは、ロードビームと別の部材でも良いが、一体のものであってもよい。

【 0 0 1 8 】

さらに本発明に係る磁気記録装置では、請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 の磁気ヘッド装置を搭載したり、あるいは請求項 8 乃至請求項 1 3 のいずれか 1 の磁気ヘッド支持機構を搭載するよう構成した。なおフローティング構造とは、ロードビームがベースプレートと剛体接続されておらず、ベースプレートに生じた衝撃がリニアにロードビーム側に伝達するのを防止できるような構成のことである。

【 0 0 1 9 】

上記構成によれば、スライダが取り付けられたロードビームがバランス取りされるような位置に弾性変形部を設ける（またはロードビーム上に弾性変形部を設けるとともに、ロードビーム上のスライダの取り付け反対側に重錘を取り付けてバランス取りを行う）。このように弾性変形部によるロードビームの支持を揺動可能なフローティング構造にすれば、前記ロードビームに衝撃が加わっても、弾性変形部まわりに回転力が発生しスライダが記録媒体から浮き上がることがない。このため衝撃によってスライダが記録媒体に打痕を与えたり、あるいは磁気ヘッド装置そのものが損傷するのを防止することができる。またロードビームに形成される押圧受け面に対し、外部から押圧力を与えればロードビームは弾性変形部を中心として回転するので、この回転量の増減によってスライダの記録媒体に対する押付加重を設定することが可能になる。このようにロードビームの回転量で押付加重を規定することから正確な押圧加重を発生させることが可能になり、前記押圧荷重のばらつきを抑えることが可能になる。またロードビームに押付加重を提供するための弾性部を形成することを不要にしたので、前記ロードビームへの高精度の曲げ加工を施す工程や、バネ加重を計測する検査工程が不要となり、製造工程の簡略化を達成することができることはいうまでもない。

【 0 0 2 0 】

ところでベースプレートから弾性変形部を介して、ロードビームを接続する形態とすれば、磁気ヘッド装置全体、あるいはアクチュエータ全体（ヘッドアーム

やVCM等を含む)をフローティング構造にする必要がなく磁気ヘッド装置の先端側となるロードビームより先だけをフローティング構造にすることができる。このため弾性変形部以下の重量低減が達成され(バネ下加重の低減)、当該重量低減による耐衝撃性を向上させることが可能になる。

【 0 0 2 1 】

さらにヘッドアームに接触部を形成するとともに、この接触部にてロードビームの押圧受け面を押圧すれば、前記接触部の突出高さに応じた分だけ、ロードビームが弾性変形部を中心として回転移動する。このため前記接触部の突出高さ寸法を管理することで個々の製品間でばらつきのない押付加重を得ることができる。

【 0 0 2 2 】

なお弾性変形部まわりにおけるロードビームの重量バランス取りは、前記ロードビームへの重錘の追加、あるいは軽量化を目的とした穴空け等のいずれか一方、あるいは、その組み合わせによって行うようにすればよい。なおロードビームに重錘を取り付ける際、この重錘を抑振鋼板に代表されるような振動減衰部材とすれば、ロードビームが持つ固有の共振周波数(いわゆる共振点)のピーク値を任意に下げることが可能になり、アクチュエータ系の安定化を促進させることができる。

【 0 0 2 3 】

ところで本発明におけるロードビームでは、当該ロードビームに弾性部分を要しないことから、種々の材料を使用することが可能となる。すなわち従来のステンレス等の金属材料に限定されることもなく、例えばロードビームを樹脂によって形成するようにしてもよい。このように樹脂によってロードビームを構成すれば、従来の金属材料に比較して、大幅な軽量化を図ることができる。ゆえにロードビームの樹脂化によって弾性変形部以下の重量低減が達成され(バネ下加重の低減)、当該重量低減による耐衝撃性を一層向上させることが可能になる。

【 0 0 2 4 】

なお樹脂に導電性樹脂を適用すれば、ロードビームとアクチュエータ、ならびに磁気記録装置のベース側と電位を共通にすることができる。このためロードビ

ーム側に静電気放電が発生するのを防止することが可能になり、磁気ヘッド装置が静電気によって破壊されるのを防止することができる。また導電性樹脂を使用せずともその表面に導電性被膜を形成すれば、前記導電性樹脂と同様の効果を得ることができる。なお導電性被膜は、体積抵抗値の小ささから金属被膜であることが望ましい。また導電性樹脂と導電性被膜の組み合わせで有れば、より望ましい効果が得られることはいうまでもない。

【 0 0 2 5 】

そして上述したような磁気ヘッド装置、あるいはアクチュエータを磁気記録装置に搭載すれば、当該磁気記録装置のサイズ、あるいは動作時／非動作時に拘わらず、耐衝撃性能を向上させることが可能になり、磁気記録装置自体の信頼性を向上させることができる。

【 0 0 2 6 】

なお本明細書で用いる磁気ヘッド装置とは、スライダ、ロードビームを包含するHGAの形態であり、磁気ヘッド支持機構とは、前記磁気ヘッド装置の構造にヘッドアーム（ベースプレート）を加えた形態としている。

【 0 0 2 7 】

【発明の実施の形態】

以下に本発明に係る磁気ヘッド装置、磁気ヘッド支持機構、ならびに磁気記録装置の具体的実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 2 8 】

図1は、本実施の形態に係る磁気ヘッド装置の構造を示す平面図である。

同図に示すように本実施の形態に係る磁気ヘッド装置20では、略二等辺三角形の外径を有したロードビーム22と、このロードビーム22の内側には後述するヘッドアームとの接合を行うための固定部となるベースプレート24が設けられている。

【 0 0 2 9 】

前記ロードビーム22は、金属製の薄板を、さらに具体的には非磁性（オーステナイト系）のステンレス薄板をプレスまたはエッチングにより形成したものである。そしてロードビーム22において略二等辺三角形に相当する斜面両側には

、前記ロードビーム 2 2 の縁辺を一定の角度に曲げ起こした折曲部、あるいは半円筒状に曲げた折曲部 2 6 が形成されており、これによりロードビーム 2 2 における長手方向の剛性を確保するようにしている。

【 0 0 3 0 】

そして左右両側に形成された折曲部 2 6 に挟まれたロードビーム 2 2 の中央部分には、図中において開口が上方に向けられたコ字状のスリット 2 8 が形成されており、このスリット 2 8 の内側に位置する舌片を前述のベースプレート 2 4 としている。

【 0 0 3 1 】

そしてこのベースプレート 2 4 とロードビーム 2 2 との境界部、すなわち図中、ライン 3 0 で示される箇所を弾性変形部となる片持ち状の板バネ部 3 2 としているとともに、ロードビーム 2 2 においてライン 3 0 の若干上下いずれかには一対の押圧受け面 3 4 が設定されている。このため前記ベースプレート 2 4 を固定した後、前記押圧受け面 3 4 に対し磁気ヘッド装置 2 0 の外部から押圧力を加えることで、ロードビーム 2 2 をライン 3 0 を中心に揺動可能にしている。押圧受け面 3 4 に加わる押圧力によって、ロードビーム 2 2 が揺動する状態を図 2 に示す。

なおロードビーム 2 2 の先端側（図 1 における上方）には、記録媒体への書き込み／読み出しを行うための素子が組み込まれたスライダ 3 6（図 3 を参照）が、ジンバル（図示せず）を介して取り付けられている。

【 0 0 3 2 】

図 3 は、磁気ヘッド装置とヘッドアームとの取り付け位置関係を示す展開図であり、図 4 は、ヘッドアームに磁気ヘッド装置を取り付け、磁気ヘッド支持機構とした際の正面図である。

【 0 0 3 3 】

これらの図に示すように、磁気ヘッド装置 2 0 を取り付けるためのヘッドアーム 3 8 の先端には、磁気ヘッド装置 2 0 におけるベースプレート 2 4 の大きさにほぼ一致し、当該ベースプレート 2 4 との固定をなすためのプレート取付面 4 0 が形成されている。そしてプレート取付面 4 0 の周囲にはロードビーム 2 2 の外

径を包含可能とする凹部 4 2 が形成されており、磁気ヘッド装置 2 0 を記録媒体に組み入れる際にロードビーム 2 2 の後端側が、ヘッドアーム 3 8 を干渉するのを防止するようにしている。但しこの凹部は磁気ヘッド装置浮上時に荷重の妨げにならない場合には追加しなくてもよい。

【 0 0 3 4 】

またヘッドアーム 3 8 においてプレート取付面 4 0 のさらに先端側には、接触部となる一对の突起 4 4 が設けられている。そしてこの一对の突起 4 4 は、プレート取付面 4 0 にベースプレート 2 4 を位置合わせした際に、前記突起 4 4 の先端がロードビーム 2 2 上にあらかじめ設定された押圧受け面 3 4 に接触し、当該押圧受け面 3 4 を押圧するようにしている。

【 0 0 3 5 】

ところでベアリングが収納されるヘッドアーム 3 8 のセンター穴 4 6 を挟んだ後端側には VCM（ボイスコイルモータ）を構成するためのコイル 4 8 が設けられており、このコイル 4 8 に通電することで、センター穴 4 6 を中心としてヘッドアーム 3 8 を揺動可能にしている。なお磁気ヘッド装置 2 0、ヘッドアーム 3 8、コイル 4 8 とを有する磁気ヘッド支持機構 5 0 は、外乱に対する影響を小さくする見地から、センター穴 4 6 を中心にバランス取りが行われていることが望ましい。

【 0 0 3 6 】

図 5 と図 6 は、本実施の形態に係る磁気ヘッド装置を記録媒体に組み込む様子を示した説明図である。

【 0 0 3 7 】

まず図 5 に示すように、本実施の形態に係る磁気ヘッド装置 2 0 では、まず当該磁気ヘッド装置 2 0 をスポット溶接等によってヘッドアーム 3 8 に固定する。そして磁気ヘッド装置 2 0 をヘッドアーム 3 8 に固定すると、当該ヘッドアーム 3 8 の先端に設けられた一对の突起 4 4 がロードビーム 2 2 を押圧し、スライダ 3 6 が記録媒体 5 2 に対して下がるよう前記ロードビーム 2 2 を揺動させる。なおロードビーム 2 2 はその両端に形成された折曲部 2 6 によって剛性が確保されているので、前記ロードビーム 2 2 はたわまずに揺動することが可能である。と

ころでヘッドアーム 3 8 におけるプレート取付面 4 0 の後方には、凹部 4 2 が形成されていることから、突起 4 4 からの押圧によって揺動したロードビーム 2 2 の後端側が、ヘッドアーム 3 8 側に干渉することがない（すなわち凹部 4 2 の深さは、ロードビーム 2 2 の傾き度合いに応じて干渉しないよう設定すればよい）。このため部品同士の干渉によって塵埃が生じるのを防止することができる。

【 0 0 3 8 】

同図に示すように、磁気ヘッド装置 2 0 をヘッドアーム 3 8 に固定した後は、スライダ 3 6 が記録媒体 5 2 の表面より上方に位置するようロードビーム 2 2 を図示しない治具等を用いて揺動させ、その後、スライダ 3 6 を記録媒体 5 2 の表面に着地させる（ロードさせる）。この状態を図 6 に示す。同図に示すような状態では、荷重を作るための突起 4 4 から、板バネとロードビームの接続点までの距離を A、スライダ 3 6 までの距離を B、板バネによる引上げ力を F_1 とし、スライダ 3 6 に加わる記録媒体 5 2 からの押付反力を F_2 とすると、変形するロスを無視すれば、

【数式 1】

$$F_1 \cdot A = F_2 \cdot B$$

に示されるように、押付力と押付反力によって突起部 4 4 まわりに生じるモーメントが等しくなる。このためスライダの浮上特性に影響する記録媒体 5 2 への押付反力は、突起 4 4 の押圧力、すなわち前記突起 4 4 突出高さによって設定することができる。

【 0 0 3 9 】

図 7 は、本実施の形態に係る磁気ヘッド装置または磁気ヘッド支持機構を搭載した磁気記録装置を示す平面図であり、図 8 は、図 7 における C C 断面図である。

これらの図に示すような磁気記録装置 5 4 では、磁気ヘッド支持機構 5 0 まわりに特徴があり、その他の部分、すなわち記録媒体 5 2 を回転駆動させるスピンドルモータ等については従来のもと同様である。このため磁気ヘッド支持機構 5 0 を従来のもに入れ替えることで、耐衝撃特性に優れた磁気記録装置 5 4 を提供することが可能になる。

【0040】

図9は、本実施の形態に係る磁気ヘッド装置の耐衝撃性能を説明するための模式図である。

同図に示すように、ヘッドアーム38とロードビーム22とを弾性変形部56で接続するとともに、ヘッドアーム38に設けた接触部58にてロードビーム22の押圧受け面60を押圧する。そして磁気ヘッド装置20は、突起部58まわりの重量のバランス取りが行われているが、これはロードビーム22上の弾性変形部56の位置を調整したり、あるいは同図に示すようにロードビーム22におけるスライダ36の反対側に重錘62を貼り付け、この重錘62によって重量のバランス取りを行うようにすればよい。なお重錘62を振動減衰部材（ダンパー）によって形成すれば、磁気ヘッド装置20まわりの共振点のピーク値を下げる事が可能になり、磁気記録装置54における制御系（位置決め等）を安定させることができる。

【0041】

このように磁気ヘッド装置20において突起部58まわりの重量バランス取りが行われていると、図中、矢印64方向に衝撃が加わっても、ロードビーム22には回転力が発生せず、このため過度の衝撃によって記録媒体52の表面からスライダ36が浮き上がるのを防止することができ、これによりスライダ36内に埋め込まれた素子の損傷、および記録媒体52に打痕が発生するなどの障害を排除することができる。

【0042】

また本実施の形態においては、弾性変形部56によってロードビーム22より先端側だけをフローティング構造としたので、弾性変形部56以下のバネ下加重を低減させることが可能になる。すなわち前記弾性変形部56に支持されるロードビーム22以下の質量をWとし、接触部58がロードビーム22に加える押圧力を F_s とし、ロードビーム22以下に加わる衝撃加速度をaとすると、

【数式2】

$$F_s = W \cdot a$$

となる。そして発明者は、本発明により耐衝撃性がどの程度向上するかの試算・

検討を行った。前記質量 W を 30 mg とし、 F_s を 120 g とすれば、

【数式 3】

$$120 = 0.03 \cdot a \quad \text{ゆえに} \quad a = 4000$$

となり、衝撃加速度 4000 G まで荷重突起部 44 からロードビーム 22 が浮き上がるのを防止することができ、それによりスライダ 36 は記録媒体 52 から離れたり、接触するのを防止することができるため、従来に比べ耐衝撃性能を大幅に引き上げることができる。また本実施の形態に係る磁気ヘッド装置 20 の耐衝撃性能は、ヘッドアームの長さに影響されることがなく記録媒体 52 の大きさに依存されることがない。

【0043】

ところでロードビーム 22 の材質は、剛性が確保できれば、上述したような薄板金属板に限定されることもなく、他の材質を適用することも可能である。

【0044】

発明者は、従来用いられていたステンレスの薄板にかえて、ロードビーム 22 を樹脂によって形成することを見いだした。このようにロードビーム 22 を樹脂によって形成すれば、より一層のバネ下加重の軽量化が達成されるので、耐衝撃性能を更に向上させることができる。なお前記樹脂は、ESD (Electro Static Discharge : 静電気放電) を防止する見地から導電性を有する液晶ポリマー樹脂材や PPS 樹脂材が良好であることを見いだしている。そしてこれら樹脂の体積固有抵抗は $10^5 \Omega \text{ cm}$ 以下であることが望ましい。

【0045】

また樹脂自体が導電性を有していなくともロードビーム 22 の射出成型後の表面にスパッタ、めっき等で金属被膜を形成し、ヘッドアーム 38 側との電位を常に同一にするようにしてもよい。

【0046】

図 10 は、本実施の形態に係る磁気ヘッド支持機構の応用例を示す展開図である。

【0047】

バネを配置する方向、スリットを逆転させてロードビームを横断するよ

うな突起部をベースプレートに対してバネのスライダ側に配置し、荷重発生させる構造をとることができる。この場合もサスペンションスライダアセンブリの重心を突起部に一致させることはいうまでもない。この構造においても前述の原則が保たれている限り必要な荷重を得ることができ、しかも衝撃に対しても安定して性能を得ることができる。

【 0 0 4 8 】

このように本実施の形態に係る磁気ヘッド装置、磁気ヘッド支持機構、磁気記録装置であれば、記録媒体のサイズや枚数に左右されることなく、一様に耐衝撃性能を向上させることができる。

【 0 0 4 9 】

なお本実施の形態では、C S S 方式の磁気記録装置 5 4 を用いて説明を行ったが、この方式に限定されることもなく、ロードビーム 2 2 の先端にタブを設け、このタブにより非動作時にスライダが記録媒体の面上から待避するランプロード方式としてもよい。このようにランプロード方式を採用すれば、非動作時では、ランプに乗り上げて、スライダと記録媒体の保護を行い、動作時は、本実施の形態にかかる構造でスライダと記録媒体の保護を行うことができ、磁気記録装置の信頼性を大幅に向上させることが可能になる。

【 0 0 5 0 】

なお前述したように磁気記録媒体上でトラックシーク動作を行わせるために、ヘッドジンバルアセンブリは、ピボットベアリング部分から、媒体方向に延長されたアームと呼ばれる支持部材が必要であるが、ハードディスクドライブ内部の空間的な問題から、一本の支持アームは通常アルミニウムかステンレススチール製の薄板が用いられてきた。しかし、この薄板構造では、加えられる衝撃に対しての十分な強度を有することができず、自由端においては衝撃による加速度により、変形を起こしてしまい、アーム先端に取り付けられたヘッドアセンブリがクラッシュしてしまう原因となっていた。そこでこの問題を解決するために、一本あるいは複数本で構成されたヘッドアームアセンブリの媒体の存在しない一側面に、そのアームの面に対して垂直方向に補強板を取り付け、アームの衝撃加速度に対する変形強度を向上させるようにした。

【 0 0 5 1 】

アームには、前記荷重を発生させるための突起をサスペンションを取り付ける位置に配置してあり、サスペンション自体の耐衝撃性は向上されている。アームは、その面に対して垂直方向に取り付けた補強板のために、片側を支持された箱形構造に近い構造のため、サスペンション取り付け部の衝撃に対する変形強度は向上する。変形強度を向上させるための補強板 7 0 をアーム 7 2 に形成した状態図を図 1 1 ～図 1 4 に示す。

【 0 0 5 2 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明による磁気ヘッド装置を、浮上式のスライダが取り付けられたロードビームに弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を前記弾性変形部を中心として形成し、前記ロードビームの前記弾性変形部を中心に配置された押圧中心に重心を一致させるとともに、前記ロードビームに突起部からの押圧受け面を形成してなり、この押圧受け面への押圧により記録媒体への前記スライダの押付荷重を設定するようにしたり、あるいはヘッドアームに取り付けられるベースプレートと、このベースプレートから引き出されるロードビームとを備え、当該ロードビームに取り付けられた浮上式のスライダを介して記録媒体の表面に押付荷重を加える磁気ヘッド装置であって、前記ベースプレートと前記ロードビームとの間に弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を前記弾性変形部を中心として形成し、前記ロードビームの前記弾性変形部を中心に配置された押圧中心に重心を一致させるとともに、前記ロードビームに突起部からの押圧受け面を形成してなり、この押圧受け面への押圧により記録媒体への前記スライダの押付荷重を設定するよう構成した。

【 0 0 5 3 】

さらに本発明による磁気ヘッド支持機構を、ベースプレートとこのベースプレートから引き出されるロードビームとを備える磁気ヘッド装置と、前記ベースプレートとの取り付けをなすヘッドアームとを有し、前記ロードビームに取り付けられた浮上式のスライダを介して記録媒体に押付荷重を加える磁気ヘッド支持機

構であって、前記ベースプレートと前記ロードビームとの間に屈曲可能な弾性変形部を設け、前記ロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を前記弾性変形部を中心として形成し、前記ロードビームの前記弾性変形部を中心とした重量のバランス取りを行うとともに前記ロードビームへの押圧をなす接触部を前記ヘッドアームに設け、前記接触部の押圧による前記ロードビームの回転移動量により前記記録媒体に対する前記押付荷重を設定するよう構成したので、耐衝撃性能の向上が図れるとともに、記録媒体への押付荷重の設定を容易且つ高精度に行うことが可能になる。このため磁気記録装置自体の信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施の形態に係る磁気ヘッド装置の構造を示す平面図である。

【図 2】

押圧受け面に加わる押圧力によって、ロードビームが揺動する状態を示す説明図である。

【図 3】

磁気ヘッド装置とヘッドアームとの取り付け位置関係を示す展開図である。

【図 4】

ヘッドアームに磁気ヘッド装置を取り付け、磁気ヘッド支持機構とした際の正面図である。

【図 5】

本実施の形態に係る磁気ヘッド装置を記録媒体に組み込む様子（組込前）を示した説明図である。

【図 6】

本実施の形態に係る磁気ヘッド装置を記録媒体に組み込む様子（組込後）を示した説明図である。

【図 7】

本実施の形態に係る磁気ヘッド装置または磁気ヘッド支持機構を搭載した磁気記録装置を示す平面図である。

【図 8】

図 7 における C C 断面図である。

【図 9】

本実施の形態に係る磁気ヘッド装置の耐衝撃性能を説明するための模式図である。

【図 1 0】

本実施の形態に係る磁気ヘッド支持機構の応用例を示す展開図である。

【図 1 1】

補強板をアームに形成した状態図（側面図）である。

【図 1 2】

補強板をアームに形成した状態図（平面図）である。

【図 1 3】

補強板をアームに形成した状態図である（複数ヘッド）。

【図 1 4】

補強板をアームに形成した状態図である（単ヘッド）。

【図 1 5】

従来の磁気記録装置の概略を示す説明図である。

【図 1 6】

磁気ディスクに対する磁気ヘッド装置の取り付け状態を示す説明図である。

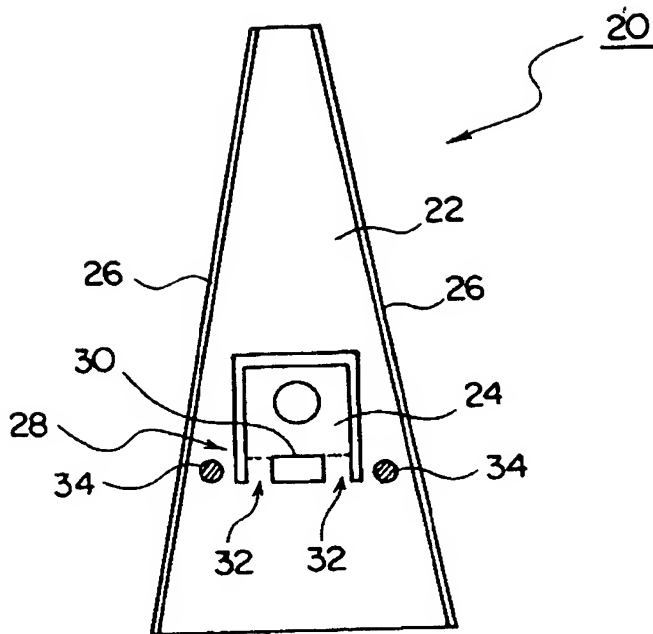
【符号の説明】

- 1 ……磁気記録装置
- 2 ……磁気ディスク
- 3 ……磁気ヘッド
- 4 ……アクチュエータ
- 5 ……可動コイル
- 6 ……磁気回路
- 7 ……矢印
- 8 ……ベースプレート
- 9 ……ロードビーム

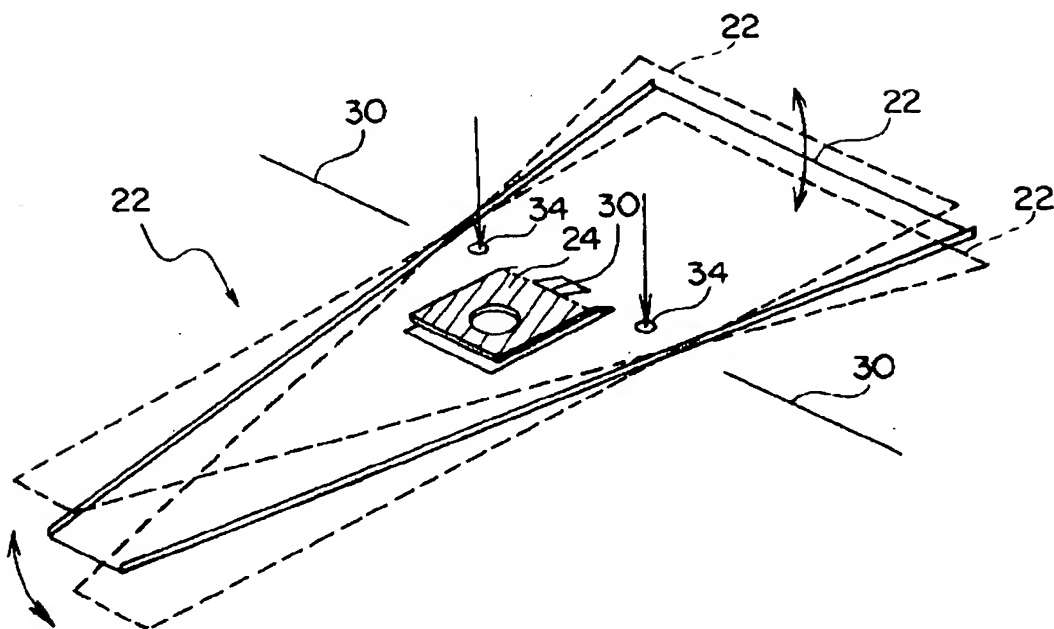
1 0 スライダ
1 1 境界部分
2 0 磁気ヘッド装置
2 2 ロードビーム
2 4 ベースプレート
2 6 折曲部
2 8 スリット
3 0 ライン
3 2 板バネ部
3 4 押圧受け面
3 6 スライダ
3 8 ヘッドアーム
4 0 プレート取付面
4 2 凹部
4 4 突起
4 6 センター穴
4 8 コイル
5 0 磁気ヘッド支持機構
5 2 記録媒体
5 4 磁気記録装置
5 6 弾性変形部
5 8 接触部
6 0 押圧受け面
6 2 重錘
6 4 矢印
6 6 突起部
6 8 矢印
7 0 補強板
7 2 アーム

【書類名】 図面

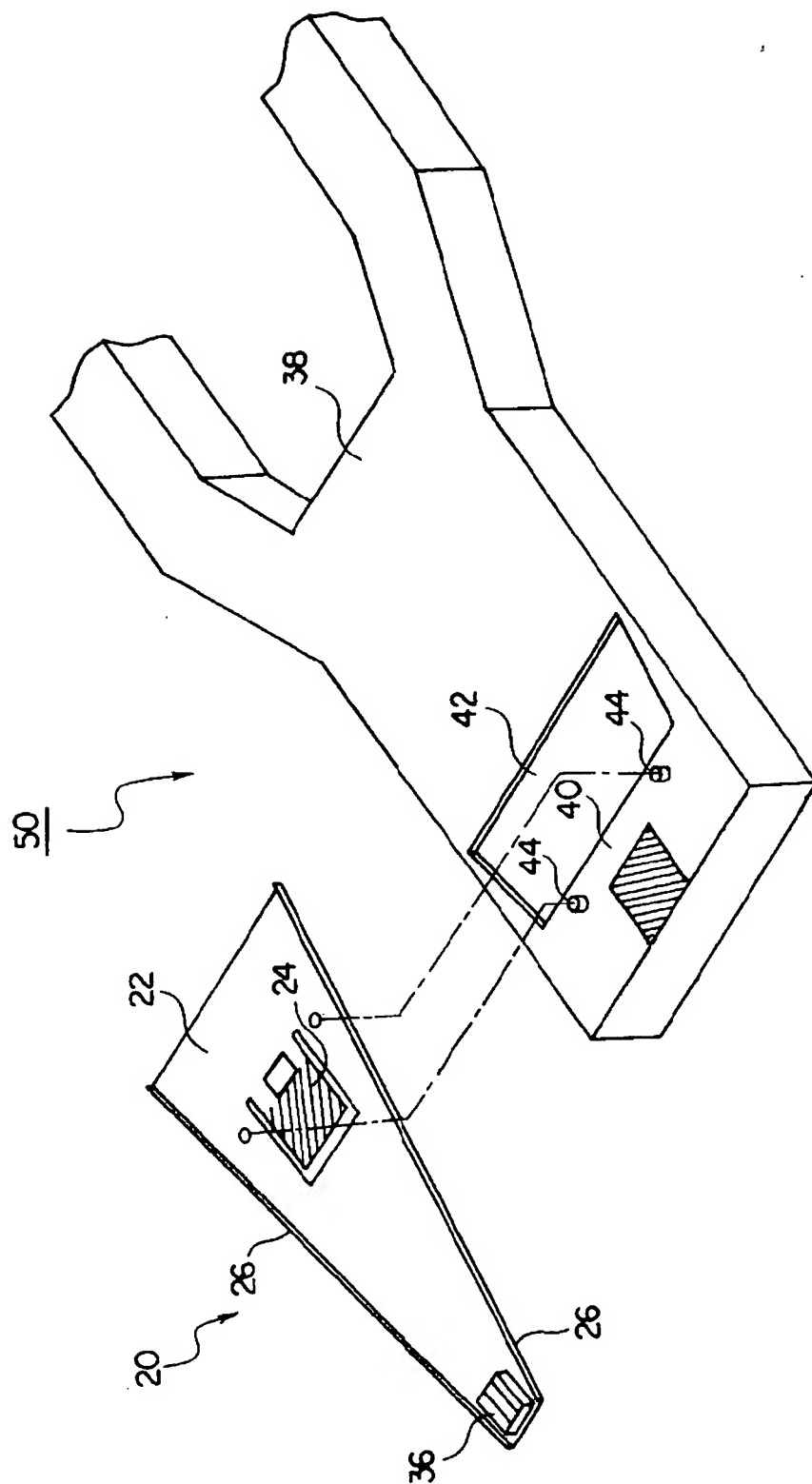
【図 1】



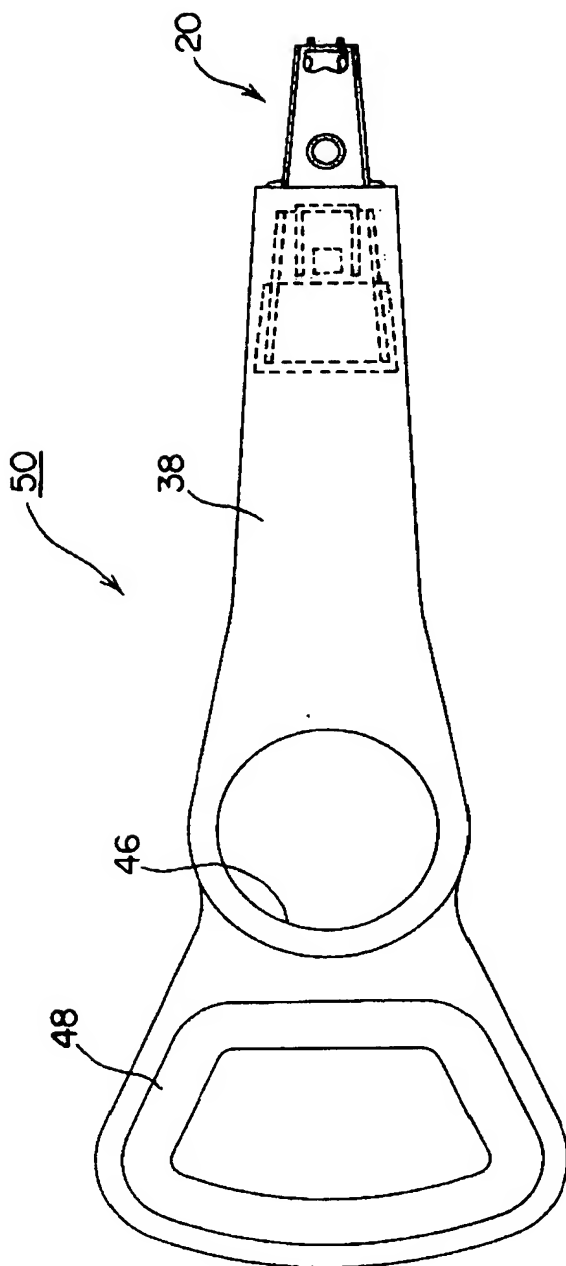
【図 2】



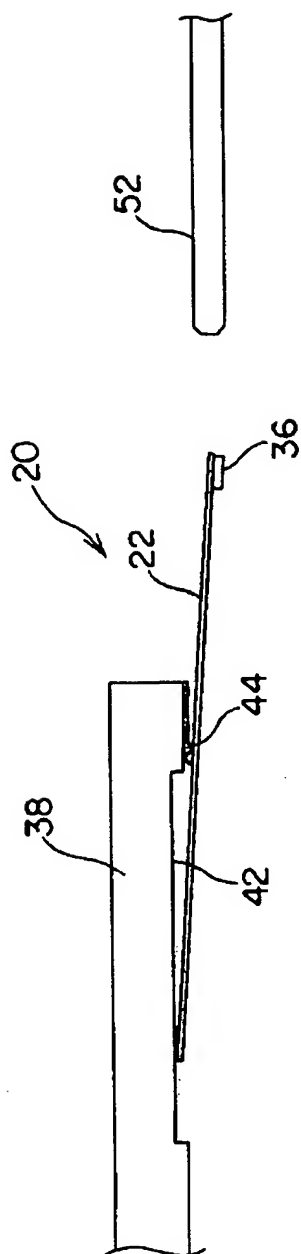
【図 3】



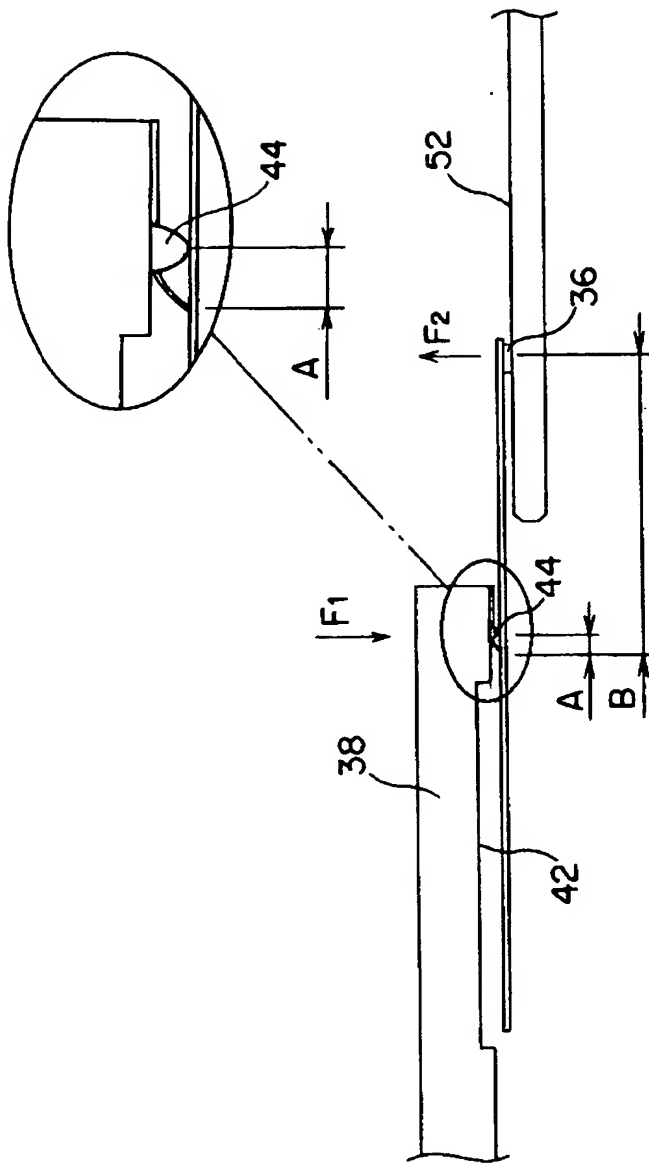
【 図 4 】



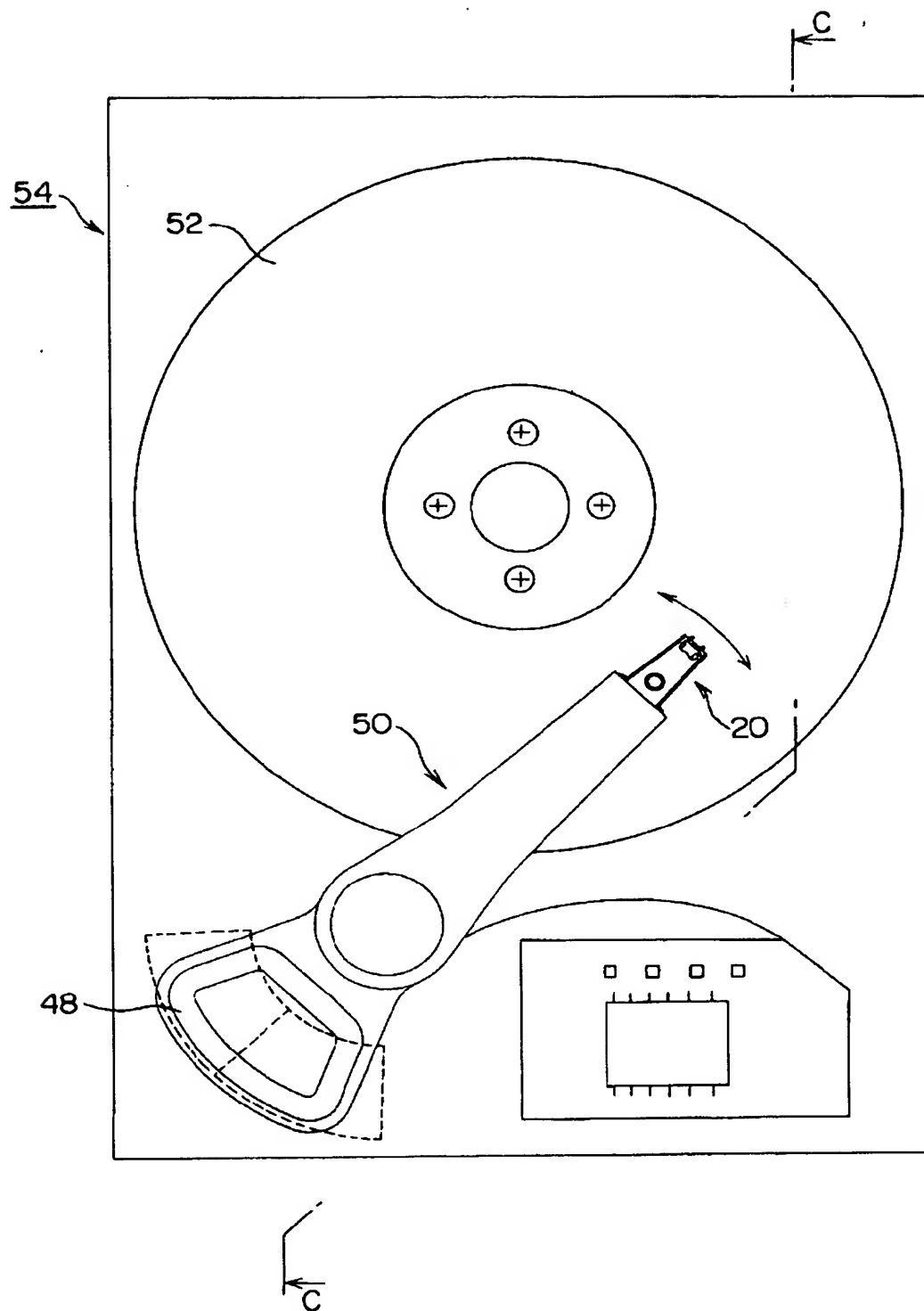
【図 5】



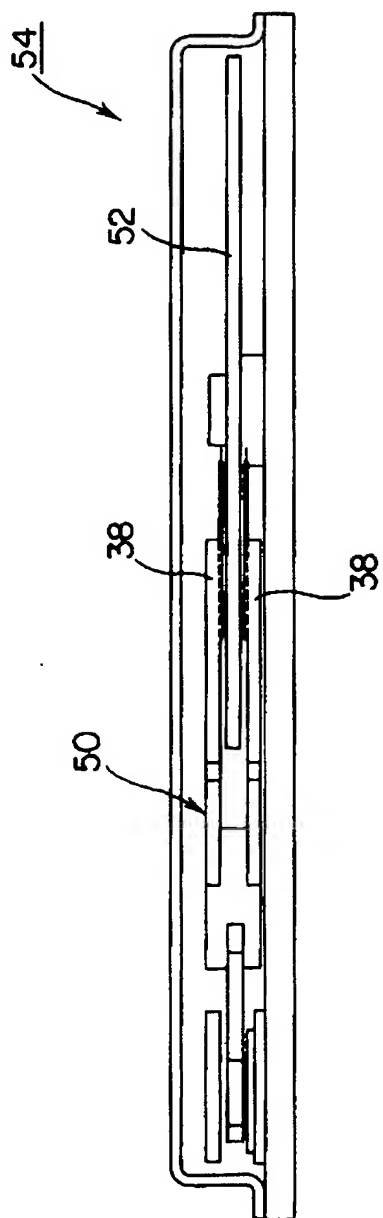
【図 6】



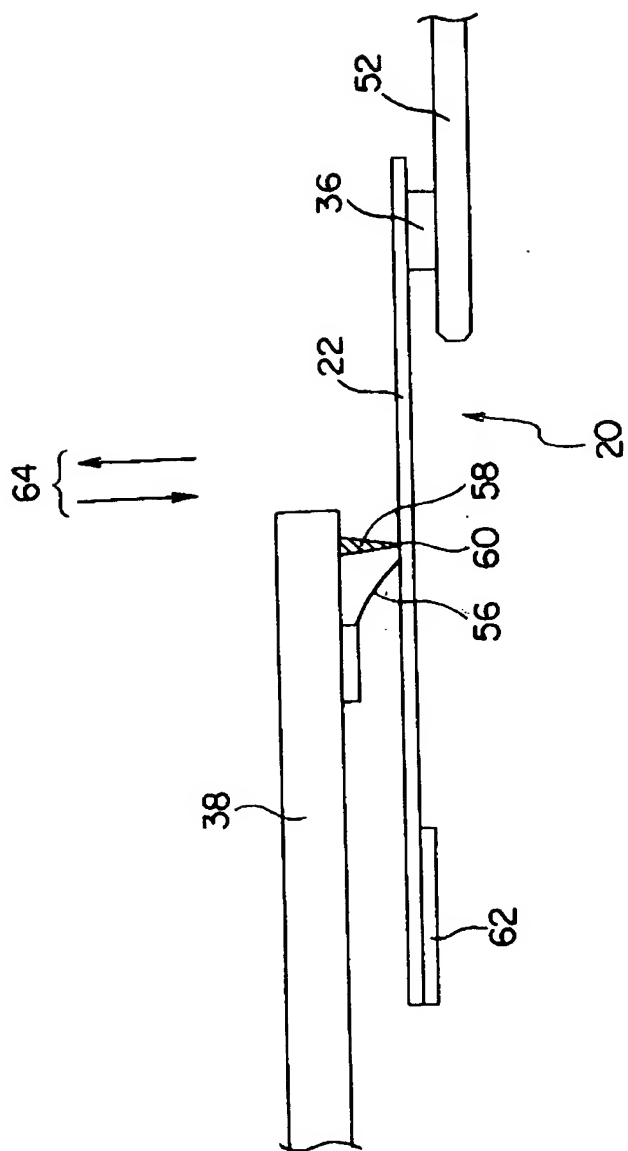
【図 7】



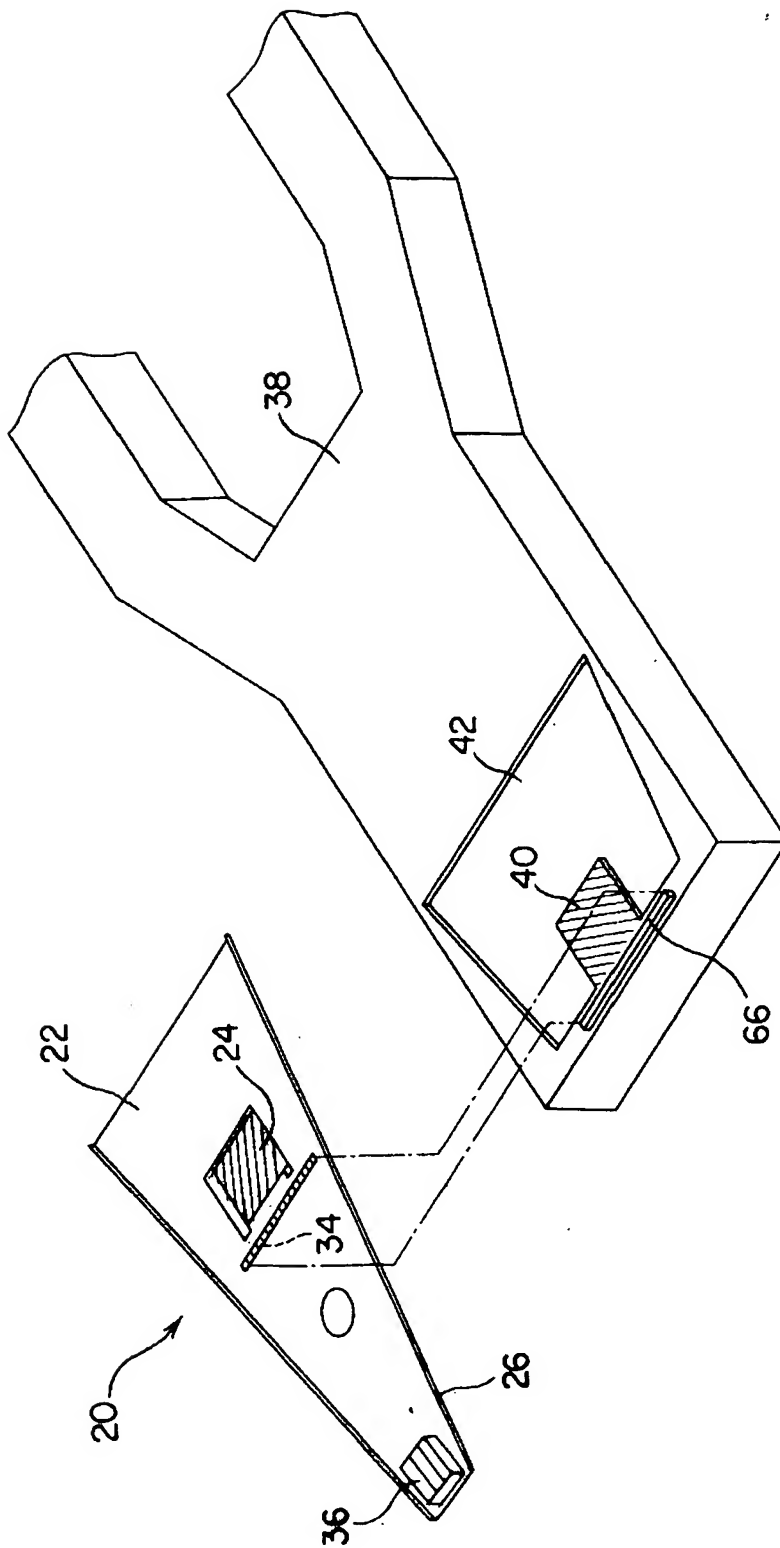
【図 8】



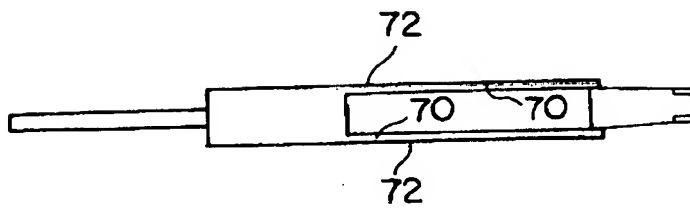
【図 9】



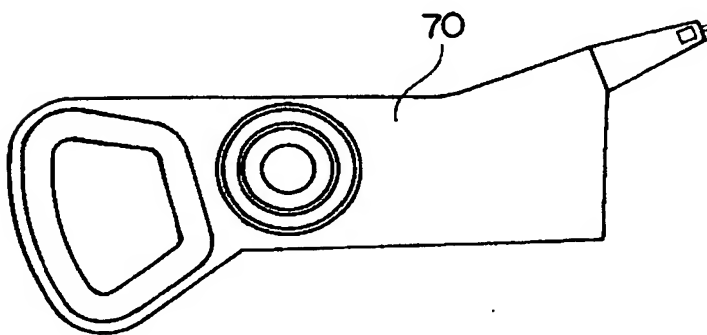
【図 10】



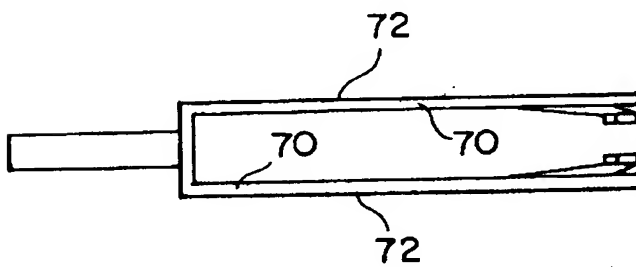
【図11】



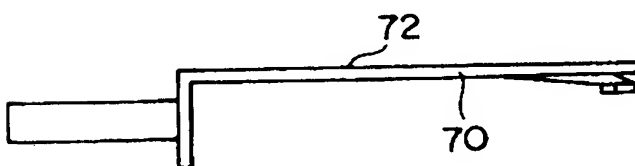
【図12】



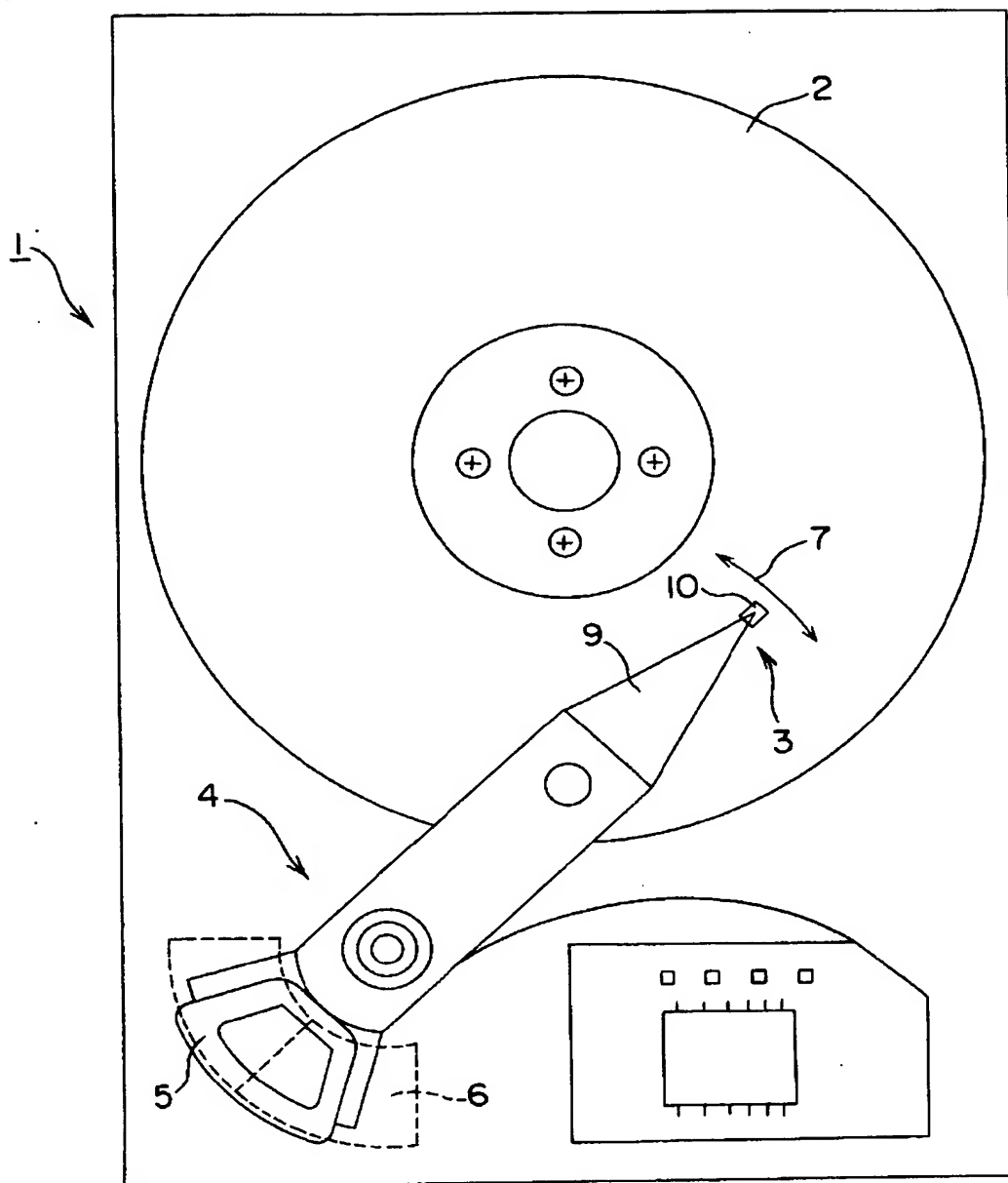
【図13】



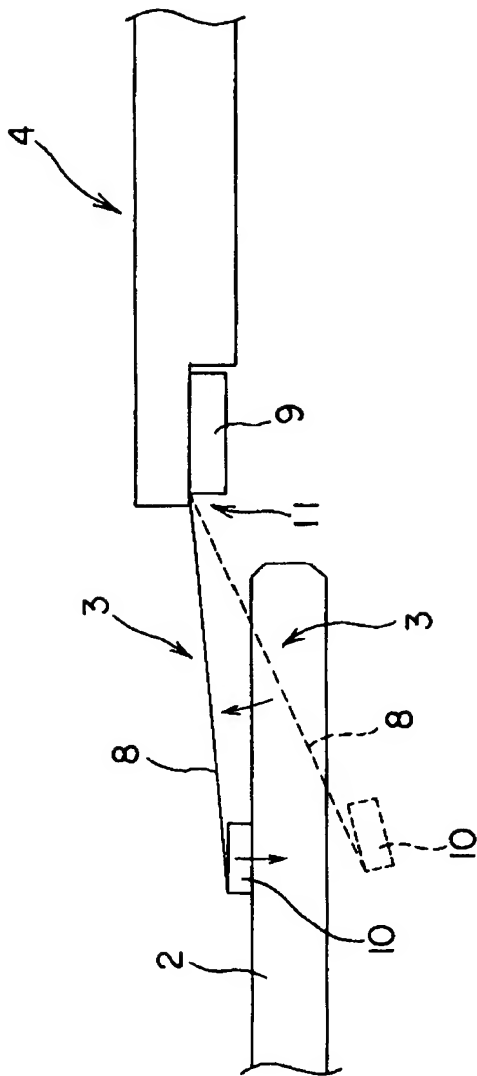
【図14】



【図 1 5】



【図 1 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁気記録装置の動作時および非動作時の両方において耐衝撃性の向上を図るとともに、記録媒体への押付荷重の設定を容易且つ高精度に行うことができる磁気ヘッド装置、磁気ヘッド支持機構、ならびに磁気記録装置を提供する。

【解決手段】 ロードビームにはベースプレートとスライダが備えられる。また磁気ヘッド装置はベースプレートを介してヘッドアームに固定される。このような磁気ヘッド支持機構において、ベースプレートとロードビームとの間に弾性変形部を設ける。そしてロードビームの揺動を可能にするフローティング構造を弾性変形部を中心として形成し、ロードビームの弾性変形部を中心とした重量のバランス取りを行う。またロードビームへの押圧をなす接触部をヘッドアームに設けるようにし、接触部の押圧によるロードビームの回転移動量により記録媒体に対する押付荷重を設定するようにした。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 1 9 0 3 4 3
受付番号	5 0 2 0 0 9 5 3 4 4 0
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 4 年 7 月 1 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 6月28日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名 ティーディーケイ株式会社
2. 変更年月日 2003年 5月 1日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名 ティーディーケイ株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社